

**PERANCANGAN *HOLLOW CONE VALVE*
PADA BENDUNGAN GONDANG KARANGANYAR
JAWA TENGAH**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada
Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin



Disusun Oleh:

TETUKO ADI SAYEKTI
201410120311004

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
AGUSTUS 2018**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PERANCANGAN *HOLLOW CONE VALVE* PADA BENDUNGAN
GONDANG, KARANGANYAR, JAWA TENGAH**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Malang
Augustus 2018**

Oleh

**TETUKO ADI SAYEKTI
201410120311004**

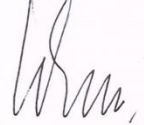
Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



**Ir. Eko Hariyadi, M.T.
NIP: 108.93030.292**

Dosen Pembimbing II



**Ir. Sudarman, M.T.
NIP: 108.8909.132**

**Mengetahui:
an. Dekan Fakultas Teknik
Ketua Jurusan Teknik Mesin**



**Murjito, S.T., M.T.
NIP: 108.9404.0313**



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK MESIN
Jl. Raya Tlogomas No 246 Telp (0341) 464318 pes 128. Fax (0341) 460782 Malang 65144

BERITA ACARA
BIMBINGAN TUGAS AKHIR (TA)

Nama Mahasiswa : Tetuko Adi Sayekti NIM : 201410120311004
No ST. Pemb TA : E.3.d/171/FT/UMM/III/2018 Tgl ST. TA : 21 Maret 2018
Judul TA : Perancangan Hollow Cone Valve pada bendungan Gondang
Karang Anyar Jawa Tngah.

Tanggal Konsultasi	Uraian Asistensi	Ttd Dosen
5-18 4	layat Buat konsep desain	
17-18 4	layat koreksi & tembak skripsi	
23-25 5	Hit Transmisi - Beak & gearbox casing	
20-27 7	ukuran panjang & lebar	

Mengetahui :
Ketua / Sekretaris Jurusan Teknik Mesin

Murjito, S.T., M.T.

Malang,
Dosen Pembimbing I

Ir. Eko Hariyadi, M.T.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK MESIN
Jl. Raya Tlogomas No 246 Telp (0341) 464318 pes 128. Fax (0341) 460782 Malang 65144

BERITA ACARA
BIMBINGAN TUGAS AKHIR (TA)

Nama Mahasiswa : Tetuko Adi Sayekti NIM : 201410120311004
No ST. Pemb TA : E.3.d/171/FT/UMM/III/2018 Tgl ST. TA : 21 Maret 2018
Judul TA : Perancangan Hollow Cone Valve pada bendungan Gondang Karang Anyar Jawa Tngah.

Tanggal Konsultasi	Uraian Asistensi	Ttd Dosen
28/3-8	Pembahasan hasil bimbingan pendahuluan	h.
12/4	Keperluan bab II, dan bab ke-III dan IV	h.
18/4	Pembahasan Metode	h.
23/4	idem	h.
25/4	Mula ke IV	h.
27/4	kurang 9.1 dan ke-IV	h.
15/5	kurang 9.1 dan ke-IV	h.
16/5	kurang 9.1 dan ke-IV	h.
22/5	kurang 9.1 dan ke-IV	h.
28/5	kurang 9.1 dan ke-IV	h.
30/5	kurang 9.1 dan ke-IV	h.
17/6	kurang 9.1 dan ke-IV	h.
27/6	kurang 9.1 dan ke-IV	h.

Mengetahui :
Ketua / Sekretaris Jurusan Teknik Mesin

Murjito, S.T., M.T.

Malang, 27-7-2018
Dosen Pembimbing II

Ir. Sudarman M.T.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahNya penulis dapat menyelesaikan naskah Tugas Akhir yang berjudul: **Perancangan *Hollow Cone Valve* pada Bendungan Gondang, Karanganyar, Jawa Tengah.**

Dalam tulisan naskah Tugas Akhir ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi:

Bab I Pendahuluan, menjelaskan latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

Bab II Kajian Teori, menjelaskan beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan, beberapa teori yang digunakan dalam pembahasan penelitian ini diantaranya teori persamaan debit air yang mengalir, persamaan hidrostatik, pukulan air (*Water Hammer*), tegangan tarik dan aksial pada komponen katup, serta perancangan roda gigi.

Bab III Metodologi Perancangan, menjelaskan perancangan *Hollow Cone Valve*, meliputi perencanaan konsep katup, perancangan konsep katup, perancangan bentuk katup dan perancangan detail katup.

Bab IV Hasil Perancangan dan Pembahasan, menjelaskan perhitungan debit yang dihasilkan katup, beban operasi yang dibutuhkan, tegangan izin yang harus diterima dan diizinkan, hingga mekanisme penggerak katup .

Bab V Kesimpulan dan Saran, menjelaskan hasil keseluruhan perhitungan perancangan katup hingga memperoleh dimensi yang diizinkan pada setiap komponen katup.

Sangat disadari bahwa naskah tesis ini masih banyak kekurangannya, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini lebih sempurna dan bermanfaat bagi yang memerlukannya

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Perancangan	2
1.4 Manfaat Perancangan	2
1.5 Batasan Masalah	2
BAB II KAJIAN PUSTAKA	3
2.1 Profil Waduk Gondang Karanganyar Jawa Tengah	3
2.2 Katup (<i>Valve</i>)	4
2.3 Aplikasi <i>Hollow Cone Valve</i>	6
2.4 Ukuran dan Head Katup	8
2.5 Persamaan Hidrostatik	8
2.6 Koefisien Aliran	8
2.7 Persamaan Debit Maksimum	9
2.8 Tekanan Pancar (<i>Jet</i>)	10
2.9 Pukulan Air (<i>Water Hammer</i>)	11
2.10 Gaya Gesek	12
2.11 Resultan Gaya Operasi	13
2.11.1 Resultan Gaya Searah	13
2.11.2 Resultan Gaya Berlawanan	13
2.12 Poros	13
2.12.1 Poros dengan Beban Puntir	14
2.13 Pasak	17

2.14	Ulir, Baut dan Mur	19
2.14.1	Tegangan Statis Aksial Murni.....	21
2.14.2	Tekanan Permukaan Ulir	22
2.14.3	Tegangan Geser.....	23
2.15	Roda Gigi	23
2.15.1	Klasifikasi Roda Gigi.....	23
2.15.2	Bagian Roda Gigi dan Ukurannya	25
2.15.3	Pebandingan Putaran dan Perbandingan Roda Gigi	26
2.16	Kopling Tetap	26
2.16.1	Macam – macam Kopling Tetap.....	26
2.16.2	Profil Kopling Kaku.....	28
2.17	Bantalan	29
2.17.1	Klasifikasi Bantalan	29
BAB III	METODE PERANCANGAN.....	31
3.1	Proses Perancangan Katup	31
3.2.1	Perencanaan Konsep Katup	32
3.2.2	Perancangan Konsep	32
3.2.3	Perancangan Bentuk Katup	32
3.2.4	Perancangan Detail	32
BAB IV	PERANCANGAN	33
4.1	Konsep Desain	33
4.1.1	Cara Kerja <i>Hollow Cone Valve</i>	34
4.2	Kondisi Desain Perancangan	36
4.2.1	Debit Maksimum.....	36
4.3	Beban Operasi	38
4.3.1	Gaya Pukulan Air (<i>Water Hammer</i>) pada Dinding Cembung	38
4.3.2	Tekanan Hidrostatik dan Gaya Tekan	39
4.3.3	Gaya Gesek (<i>Friction</i>)	40
4.3.4	Beban Perapatan Pada <i>Sleeve Valve</i>	41
4.3.5	Total Beban Operasi.....	42
4.4	Tekanan Akibat Pukulan Air (<i>Water Hammer</i>) Pada Katup	44

4.5	Tegangan Ulir dan Mur dengan Beban Dinamis (Batang Penggerak Katup Terhadap Sleeve Valve)	46
4.6	Tegangan Aksial Batang Penggerak <i>Sleeve Valve</i> .	48
4.6.1	Tegangan Aksial Batang Penggerak Katup Saat Terbuka (Bagian Kanan)	49
4.6.2	Tegangan Aksial Batang Penggerak Katup Saat Tertutup (Bagian Kanan)	49
4.6.3	Tegangan Aksial batang Penggerak Katup Saat Terbuka (Bagian Kiri)	50
4.6.4	Tegangan Aksial batang Penggerak Katup Saat Tertutup (Bagian Kiri)	51
4.7	Bushing Pada Batang Penggerak Sleeve Valve	51
4.8	Tegangan Pada Lengan Penggerak Katup Akibat Dinamis	52
4.8.1	Tegangan Aksial Lengan Penggerak Katup Saat Terbuka (Bagian Bawah).....	53
4.8.2	Tegangan Aksial Lengan Penggerak Katup Saat Tertutup (Bagian Bawah).....	53
4.8.3	Tegangan Aksial Lengan Penggerak Katup Saat Terbuka (Bagian Atas)	54
4.8.4	Tegangan Aksial Lengan Penggerak Katup Saat Tertutup (Bagian Atas)	55
4.9	Tegangan Ulir dan Mur dengan Beban Dinamis (Penggerak Lengan <i>Sleeve Valve</i>)	56
4.10	Tegangan Pada Poros Berulir.....	59
4.11	Daya Penggerak Poros	62
4.12	Bantalan Gelinding Pada Poros Berulir	64
4.13	Tegangan Pada Sirip Kerucut Penyebar Arus (<i>Cone</i>)	65
4.14	Tegangan Baut dan Mur Pada Sambungan <i>Body</i> Katup	67
4.15	Tegangan Baut dan Mur Pada Sambungan <i>Body</i> Katup dengan Pipa <i>Penstock</i>	71
4.16	Perencanaan Roda Gigi Kerucut	75
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	80
5.1	Kesimpulan	80
5.2	Saran.....	82
	DAFTAR PUSTAKA	83
	LAMPIRAN	

DAFTAR LAMPIRAN

No

- 1 Riwayat Hidup
- 2 Bagian utama *Hollow Cone Valve*
- 3 *Front Body Hollow Cone Valve*
- 4 *Rear Body Hollow Cone Valve 1*
- 5 *Rear Body Hollow Cone Valve 2*
- 6 Mekanis Penggerak *Hollow Cone Valve*
- 7 JEMME
- 8 Naskah Presentasi Skripsi



DAFTAR PUSTAKA

- Blau, Peter. J., 2009. Friction Science and Technology from Concepts to Applications, Second Edition. United States of America: CRC Press.
- Gieck, K., 2005. Kumpulan Rumus Teknik. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Khurmi, R.S., Gupta, J.K., 2005. A textbook of Machine Design (S.I Units). New Delhi: Eurasia Publishing House (PVT.) LTD.
- Lewin, J., 2001. Hydraulic Gates and Valve, Edisi 2. London: Thomas Telford Publishing.
- Linsley, R.K., Franzini, J.B., Sasongko. 1989. Teknik Sumber Daya Air, Edisi 3, Jakarta: Erlangga.
- Maryono, A., Muth, W., Eisenhauer, N., 2002. Hidrolika Terapan. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Pahl, G., Beitz, W., 1988. Engineering Design A Systematic Approach. London: The Design Council.
- Smith, P., Zappe, R.W., 2004 Valve Selection Handbook Engineering Fundamentals for Selecting the Right Valve Design for Industrial Flow Application, Fifth Edition. United States of America: Elsevier Inc.
- Soedibyo. 2003. Teknik Bendungan. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Soedradjat, A.S., 1983. Mekanika Fluida & Hidrolika. Bandung: NOVA.
- Sularso dan Suga K., 1978. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- USSD. 2017. Improving Realibity of Commonly Used Hydraulic Valves, First Edition. United States of America: United States Society on Dams.
- Zappe, R.W., 1912. Valve Selection Handbook Engineering Fundamentals for Selecting Manual Valves, Check Valves, Pressure Relief Valves, and Rupture Discs, Fourth Edition. United States of America: Gulf Publishing Company.